

林草实用技术手册

大球盖菇栽培技术

云南省林业和草原技术推广总站 编著

二〇二三年五月

大球盖菇栽培技术

编写人员：苏为耿 陈建洪 李树红 罗中泽 赵永丰
周庆宏 慕丽琴 苏智良 吴兴兴 聂艳丽
侯云萍 刘金凤 赵 平 曾郁珉 李翠萍
王 丽

前 言

为贯彻落实云南省人民政府办公厅关于印发云南省林草产业高质量发展行动方案（2022—2025年）和2023年全省林草工作会议精神，云南省林业和草原技术推广总站组织编印《大球盖菇栽培技术》手册，深入推进林草产业发展重点工作和目标任务，提高林农的科技素养和生产技能，促进林草实用技术推广工作落地见效。

该技术手册参考了国内成熟的先进技术，汇集编著者多年的研究成果和生产实践经验，主要从大球盖菇的生物学特征、环境条件、栽培技术、出菇管理、病虫害管理等方面进行了介绍。这是一本集科普性及实用性为主的技术手册，适合广大农林生产者及从事推广、培训等人员阅读参考。

希望《大球盖菇栽培技术》手册能对种植户、企业和技术管理人员有一定的指导和借鉴作用，能有效解决在生产中遇到的一些技术问题，提升大球盖菇的种植管理水平，促进大球盖菇产业持续健康发展。由于编者水平有限，难免有错漏和不当之处，恳请专家和广大读者批评指正，以便进一步改进和完善。

编 者

2023年5月

目 录

一、大球盖菇简介·····	1
二、生物学特征·····	2
(一) 形态特征·····	2
(二) 生长习性·····	3
三、环境条件·····	4
(一) 温度·····	4
(二) 湿度·····	4
(三) 空气·····	5
(四) 光照·····	5
(五) 酸碱度·····	5



四、大球盖菇的种植技术·····	6
(一) 大球盖菇的种植要求 ·····	6
(二) 种植基质的选择与制备 ·····	6
(三) 种植模式 ·····	8
五、大球盖菇的出菇管理·····	13
(一) 发菌期管理 ·····	13
(二) 子实体形成及出菇管理 ·····	15
(三) 采收管理 ·····	15
六、大球盖菇病虫害的防治·····	17
(一) 常见病虫害类型 ·····	17
(二) 病虫害防治 ·····	17

一 大球盖菇简介

大球盖菇 (*Stropharia rugosoannulata*) 又称赤松茸、皱环球盖菇、皱球盖菇、酒红球盖菇, 属担子菌亚门、层菌纲、伞菌目、球盖菇科、球盖菇属, 是我国近年从欧洲引进的一种珍稀食用菇种, 也是联合国粮农组织 (FAO) 和世界卫生组织 (WHO) 向发展中国家推荐栽培的“营养、健康”菇种。大球盖菇菌丝抗杂能力强, 可充分利用当地的农作物秸秆、果树枝条等农用废弃物作为基质。栽培后的废料还可以直接还田, 改良土壤, 增加肥力。且菌丝、子实体进行呼吸作用产生的二氧化碳又可以促进林木的光合作用, 更好地发展循环农业。大球盖菇以农作物秸秆等副产品为基料进行生产, 不仅易就地取材、价格低廉, 还能在短期获得较高经济效益的同时保持农业生态环境的健康可持续发展。

树林的郁闭度、林下的空气组成及土壤的干湿度, 都很适合大球盖菇生长。林下的腐殖质可以为大球盖菇的生长提供所需营养物质, 而菌丝、子实体进行呼吸作用产生的二氧化碳又可以促进林木的光合作用, 菌糠即菇体采摘完后的培养基剩余物又可以作为不错的有机肥料促进树木生长。因此, 在林下种植大球盖菇, 既能充分利用我国的广阔的林地资源, 又能为山区农民创利增收, 脱贫致富。



生物学特征

(一) 形态特征

大球盖菇的子实体单生、丛生或群生，中等至较大，较大的大球盖菇子实体单个菇团可达数公斤重。大球盖菇的菌肉非常肥厚，呈白色。菌盖为半球形，后扁平，菌盖边缘内卷，常附有菌幕残片，如菌种上有水分，会有一点点粘性。幼小的大球盖菇子实体整体白色，有一些小突起在上面，随着子实体逐渐长大，菌盖会逐渐变成红褐色、葡萄酒红褐色或暗褐色，颜色鲜艳，成熟时会变成褐色或者是灰褐色。大球盖菇在生长时，菌盖上是纤维状鳞片，随着其生长，纤维状鳞片逐渐消失。菌褶直生，排列密集，初为污白色，后变成灰白色，随菌盖平展，逐渐变成褐色或紫黑色。菌柄近圆柱形，靠近基部稍膨大，柄长 5~20 cm，柄粗 0.5~4 cm，菌环以上污白，近光滑，菌环以下带黄色细条纹。菌柄早期中实有髓，成熟后逐渐中空。菌环膜质，较厚或双层，位于柄的中上部，白色或近白色，上面有粗糙条纹，深裂成若干片段，裂片先端略向上卷，易脱落，在老熟的子实体上常消失。孢子印紫褐色，孢子光滑，棕褐色，椭圆形，有麻点。顶端

有明显的芽孔，厚壁，褶缘囊状体棍棒状，顶端有一个小突起。菌丝体在 PSA 平板上，菌落圆形，呈放射状蔓延；菌丝白色，丝状，气生菌丝少，双核菌丝有多且明显的锁状联合。成熟期子实体形态见图 2-1。



图 2-1 大球盖菇成熟期子实体形态

(二) 生长习性

野生大球盖菇一般生长于温带的森林中、林地边缘、草丛、路旁或牧场的牛马粪堆上，适合其生长的环境较广。



三 环境条件

（一）温度

温度对大球盖菇的生长具有显著的影响，大球盖菇在温度为 3~35℃ 均能生长，菌丝生长温度为 20~25℃，最适子实体生长温度为 20~28℃。研究发现，室温栽培大球盖菇时要控制室温在 16~17℃，料温控制在 20~21℃，大球盖菇发菌期应控制温度在 25℃ 以下。林下出菇期应控制温度在 10~25℃，生长较好；若温度低于 3℃、高于 30℃ 则不能正常出菇。

（二）湿度

菌丝生长过程中，需注意观察培养料的湿度，培养料含水量需保持在 60%~75%。若培养料含水量过低，可通过畦面间灌水的方式让水浸入培养料内，也可通过畦面打孔的方式让水尽快浸入培养料内。若培养料含水量偏高，可通过调整浇水频率、通风、打孔等方式降低培养料含水量。出菇期需保持空气湿度在 75%~90%，空气湿度过低，会影响大球盖菇的品质；空气湿度过高，容易造成幼菇和菌丝死亡，可通过向畦面喷雾来调节空气湿度。

（三）空气

空气也是影响大球盖菇生长的因素之一，大球盖菇对通风透气的影响极敏感。研究发现，双层报纸和纤维棉封口的菌瓶中，菌丝生长的速度是用聚丙烯薄膜封口的菌瓶的 1.59 倍和 1.55 倍。在大球盖菇栽培菌丝生长阶段，通气要求不是很高；但子实体阶段，由于其代谢旺盛，对于通风有极高的要求，因此要注意选择通风换气较好的场地。

（四）光照

大球盖菇菌丝生长阶段不需要光照，子实体形成阶段需要一定的散射光，散射光可促进子实体的生长健壮并提高产量。

（五）酸碱度

大球盖菇菌丝在 pH 值 4~11 的范围内均可生长，其中 pH 值 5~8 为适宜范围。

四 大球盖菇的种植技术

(一) 大球盖菇的种植要求

1. 场地要求

大球盖菇种植场所选择多样，喜生在半遮荫的环境，在房前屋后、大田、温室大棚、林下等，可以与其他作物间作等方式均可种植。因种植中使用的大量稻草需要浸湿，整个管理过程中需要喷水保湿，需要有一定的水源条件；但场地在多雨的时候不能积水，排水又要方便。

2. 气候要求

选择年平均温 15~26℃，最冷月平均气温 $\geq 5.0^{\circ}\text{C}$ ，最高温月平均气温 $\leq 30^{\circ}\text{C}$ 。

3. 地形及土壤要求

应选择坡度 $\leq 25^{\circ}$ ，土层厚度 $\geq 1.0\text{ m}$ ，地下水位 $\geq 1.5\text{ m}$ ，土壤 pH 值为 5~8 的沙壤土、轻壤土和壤土为宜。

(二) 种植基质的选择与制备

1. 种植料配方

大球盖菇可以利用各种农林废弃物等为种植基质，每亩

用料 5000~7000 kg，要求种植基质应新鲜、干燥、无霉变、不腐烂。播种前种植基质应用 2% 的石灰水浸泡预湿，使其充分吸足水分，保持基质含水量为 60%~75%。参考配方如下：

(1) 稻草、麦秸或玉米秸秆 50%、稻壳 39%、干牛粪 10%、石灰粉 1%；

(2) 稻壳 85%、木屑 14%、石灰粉 1%；

(3) 稻壳或稻草 70%、豆秸 29%、石灰粉 1%；

(4) 玉米秸秆、玉米芯、稻壳、硬杂木树叶或枝丫（柞树、杨树等）等 60%，栽培滑子蘑、平菇、香菇、木耳等食用菌后的菌渣（经高温灭菌或发酵加入，和主料混拌后再发酵使用）25%、干牛粪 10%、麦麸 4%、石灰粉 1%。

2. 种植基质的制备

(1) **生料栽培**。首先将栽培原料适当处理；然后采用喷淋的方式，将各种原料充分预湿，用水浸透，如果数量较多，必须翻动数次；最后按照栽培料配方将各种预湿好的原料混合拌匀，含水量控制在 60%~75%，见图 4-1。

(2) **发酵料制作**。原料四周用草帘封围，顶部不封盖，经 3~4 天原料堆内就会开始升温，当原料堆内温度达到 55~60℃ 时，保持 48 h 以上。当料内有白色粉末状高温放线菌出现时，进行第 1 次翻堆，再重复翻堆 1 次。培养料发酵完成后要及时散堆，不要长时间堆积、过度发酵；否则会使料中养分大量损耗，不利于后期菌丝的生长。当培养料温度降到 25℃ 以下开始播种，见图 4-2。



图 4-1 翻动生料



图 4-2 原料翻堆

（三）种植模式

大球盖菇的种植模式有许多种，主要有大田露地栽培、玉米间作栽培、林下栽培、经济果林套种栽培及温室、大棚设施化栽培等，各地可根据各自实际情况进行种植模式选择。

1. 大田露地栽培

（1）整地。深翻深度 30~50 cm 为宜，土壤整碎整松、清除石块、杂根、杂草、残留物等。然后把地整成垄形，中间

稍高，两侧稍低，畦高 10~15 cm，宽 80 cm，畦与畦间距离 40 cm，既可以避免水淹，又方便管理和采收，见图 4-3。



图 4-3 整地作畦

(2) 土壤消毒。在地上撒上一层薄薄的石灰，进行土壤杀虫杀菌，每亩用量 75~125 kg。

(3) 种植。把发酵好的料铺在土壤上，厚度 10 cm 左右为宜，每亩 5~7 吨基质。放菌种间隔 10 cm 点播 1 粒，以核桃大小为准，盖上 5~10 cm 的料；盖土，土厚为 5 cm 左右；完成后盖上一层稻草或松毛等遮盖物。

(4) 种植后管理。下种后 30 天内保持土壤含水量在 40% 左右为宜，观察菌丝串满料后，泥土上有菌丝，当菌丝倒伏 5~7 天后便有子实体原基形成。待原基长到绿豆大小喷 1 次重水，要求 2~3 天内使覆土层含水量达到并保持在 40% 左右，空气相对湿度为 60%~80%。当菇蕾长顶出土层后，再喷 1 次重水，使土层含水量达 40% 以上，直到采收前应停水止喷。



(5) **采收**。采菇时，用手指捏住菌脚轻轻旋转采下，除去菌柄基部的泥土即可上市，也可腌制盐渍菇或加工干菇。由于大球盖菇生长较快，要求每天早上和下午各采摘1次。出菇期间要求每天在采摘间隙或晚上用喷带管喷水1次，可连续采摘3~4潮菇。

2. 玉米间作栽培

(1) **玉米宽窄行栽培方法**。玉米间距80~100 cm，起垄的宽度在60~70 cm，玉米株距15~30 cm。在玉米宽行处做畦床用于大球盖菇生产，玉米与大球盖菇种植垄数比例为1:1或1:2。宽窄行栽培生长情况，见图4-4。



图4-4 玉米宽窄行栽培

(2) **种植要求**。大球盖菇播种时期，以玉米出苗后到小喇叭口期为宜。播种前先在畦内浇透水，待水渗完后在畦内均匀撒入适量熟石灰消毒。玉米及鲜菇采收后，可以将废菌糠直接翻入土壤中用作底肥，玉米生长期间不应使用食用菌禁用的农药。

(3) 栽培技术。参照大田露地栽培模式。

3. 林下栽培

(1) 栽培方式。行距小于 3 m 的林下一般可以直接露地栽培；林下空间过大，为了达到良好效果，可以采用遮阴网或拱棚进行栽培，见图 4-5。



图 4-5 核桃林下栽培

(2) 技术要点。栽培前，检查土壤的干燥情况，如果干燥应先喷水后在上基层，规格的长度因树林行长而定。

(3) 栽培模式。铺基质（图 4-6）、下菌种（图 4-7）、盖土（图 4-8）、搭棚（图 4-9）、出菇（图 4-10）等栽培技术参照大田露地栽培模式。



图 4-6 铺基质



图 4-7 下菌种



图 4-8 盖土



图 4-9 搭棚



图 4-10 出菇

五 大球盖菇的出菇管理

出菇期间空气相对湿度保持在 60%~80%，覆土持水量保持在 40%。加强水分管理，采用多次少量喷水的原则，保持稻草湿润。加大通风，并给予适当的散色光。通常菌丝在爬满料层后，向土层和覆盖草上蔓延，从小菇蕾到成熟期一般需 5~10 天，整个生长期可达 3~4 个月。

（一）发菌期管理

温度、湿度的调控是栽培管理的核心环节。大球盖菇在菌丝生长阶段要求地温 22~28℃，培养料的含水量为 60%~75%，空气相对湿度为 75%~90%。播种后，应根据实际情况采取相应调控措施，保持其适宜的温度、湿度指标，创造有利的环境促进菌丝恢复和生长。

1. 菇床水分调节

（1）建堆前稻草一定要吸足水分，这是保证菇床维持足够湿度的关键。

（2）播种后的 20 天之内，一般不直接喷水于菇床上，平时补水只是喷洒在覆盖物上，不要使多余的水流入料内，这样对堆内菌丝生长有利。



(3) 室外栽培需备有塑料薄膜防雨，特别是播种后的 20 天，雨水渗入会造成堆内湿度过大。若此期间遇到雨天，可在覆盖物上铺盖薄膜，雨过后即掀去薄膜，并排除菇床周围积水。

2. 菌丝生长期水分调节

菌丝生长阶段应适时适量的喷水，前 20 天一般不喷水或少喷水，待菇床上的菌丝量已明显增多，占据了培养料的 1/2 以上，菇床表面的草干燥发白时应适当喷水，土持水量保持在 40%。

3. 堆温调节

(1) 建堆播种后 1~2 天，堆温一般会稍微上升，要求堆温在 20~30℃，最好控制在 25℃ 左右，这样菌丝生长快且健壮。

(2) 在建堆播种以后，每天早晨和下午要定时观测堆温的变化，以便及时采取相应的措施，防止堆温出现异常现象。当堆温在 20℃ 以下时，在早晨及夜间加厚草被，并覆盖塑料薄膜，待日出时再掀去薄膜。堆温偏高时，应找到堆温升高的原因，采取相应对策。

(3) 在建堆后的 2~3 天，堆温将明显升高，可能超过 32℃。此时，应将草堆的上半部分翻开，再适当洒水。如果堆温较高，但不超过 30℃，只需把覆盖物掀掉，并在草堆中心部位间隔地打 2~3 个洞，洞口直径 3 cm 左右，洞深 15~20 cm。

(4) 在夏末秋初，气温较高时宜进行预发酵，而在气温偏低堆温难以保持时就不要预发酵。另外，在不同季节栽培大球盖菇，还可以通过场地的不同遮阳和通风程度来调节

堆温。

（二）子实体形成及出菇管理

菌丝长满且覆土后，即逐渐转入生殖生长阶段。一般覆土后 15~20 天就可出菇，此阶段的管理主要工作的重点是保湿及加强通风透气。

（1）停止喷水、掀去覆盖物，加强通气，促进菌床中水分的蒸发，使覆盖物、覆土层呈较干燥的状态。待堆内含水量下降后，才采取轻喷的方法，促使其出菇。

（2）开沟排水，防止涝害。

（3）加强通风透光，每天在喷水和掀去覆盖物的同时，使其直接接受自然的光照。通气的好坏也会影响菇的质量与产量，在菌床上有大量子实体发生时，更要注意通风，特别是采用塑料保护棚栽培，需增加通风次数，延长通风时间，有时可长达 1~2 hm²，林下种植不需要进行通风。

（4）为了调节适宜的出菇温度，在出菇期间可通过调节光照时间、喷水时间、场地的通风程度等使环境温度处于最适宜范围。

（5）长菇期间，若遇到霜冻，注意加厚草被，盖好小菇蕾，少喷水或不喷水，防止直接受冻害。出菇期的用水、通气、采菇等常要翻动覆盖物，在管理过程中要轻拿轻放，特别是床面上有大量菇蕾发生时，可用竹片使覆盖物稍隆起，防止碰伤小菇蕾。

（三）采收管理

大球盖菇在菌膜尚未破裂、菌盖呈钟形内卷不开伞时及时采收。采菇时，用手指抓住菇脚轻轻扭转摘下，子实体较



大时，另一只手应按住基部土面避免损伤周边的小菇蕾。一潮菇采完后，畦面应用土填平，经 12~20 天；开始出第二潮，可连续采 2~4 潮菇，其中以第二潮菇产量最高。及时用小刀削去菇脚的泥土，于 4℃ 保鲜，可保持 2~3 天，见图 5-1。



图 5-1 优质菌菇



大球盖菇病虫害的防治

（一）常见病虫害类型

大球盖菇抗性强，易栽培。据栽培的实践及推广的情况来看，尚未发生严重危害大球盖菇生长的病害。但在出菇前，偶尔也会见到一些杂菌，如鬼伞、盘菌、裸盖菇等竞争性杂菌，其中以鬼伞较多见。大球盖菇的栽培过程，养菌和出菇期偶有白色石膏霉、绿色木霉、白粒霉等霉菌发生，较常见的害虫有螨类、跳虫，菇蚊、蚂蚁、蛴螬等。

（二）病虫害防治

1. 鬼伞的主要防治措施

鬼伞常在菌丝生长不良的菌床上或使用质量差的稻草作培养料栽培时发生，选择新鲜干燥的原料，栽培前最好先在阳光下暴晒几天，杀灭部分杂菌孢子和虫卵。栽培场应选择通风好、排水好、周围无污染的地块，栽培和发菌场地用石灰和低毒杀虫剂处理，宜实行三季轮作，如重茬栽培应清除上茬菌料，用客土覆盖。

（1）稻草要求新鲜干燥，栽培前让其在烈日下曝晒 2~3



天，利用阳光杀灭鬼伞及其他杂菌孢子。

(2) 栽培过程中掌握好培养料的含水量，以利菌丝健壮生长，让其菌丝占绝对优势。

(3) 鬼伞与大球盖菇同属于蕈菌，生长在同一环境中，彻底消灭难度大。在菌床上若发现其子实体时，应及早拔除。

2. 其他常见虫害的防治措施

(1) 选好场地，严禁在白蚁多的地方进行栽培。场地最好不要多年连作，以免造成害虫滋生。

(2) 在栽培过程中，菌床周围放蘸有驱虫棉球可驱避螨类、跳虫和菇蚊等害虫。也可以在菌床上放报纸、废布并蘸上糖液，或放新鲜烤香的猪骨头或油饼粉等诱杀螨类。对于跳虫，可用蜂蜜 1 份、水 10 份和 90% 的敌百虫 2 份混合进行诱杀。

(3) 栽培场或草堆里发现蚁巢要及时撒药杀灭。若是红蚂蚁，可用红蚁净药粉撒放在有蚁路的地方，蚂蚁食后，能整巢死亡，效果甚佳。若是白蚂蚁，可采用白蚁粉 1~3g 喷入蚁巢，5~7 天即可见效。

(4) 蛞蝓喜生在阴暗潮湿环境，因而应选择地势较高，排灌方便，荫蔽度在 50%~70% 的栽培场。对蛞蝓的防治，可利用其晴伏雨出的规律，进行人工捕杀，也可在场地四周喷 10% 的食盐水来驱赶蛞蝓。

(5) 在室外栽培场，老鼠常会在草堆作窝，破坏菌床，伤害菌丝及菇蕾。早期可采用断粮的办法或者采取诱杀的办法，还可把鼠血滴放在栽培场四周及菌床边，让其他老鼠见了逃离。